

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-233171

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G02B 7/36

G02B 7/28

(21)Application number : 05-013533

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.01.1993

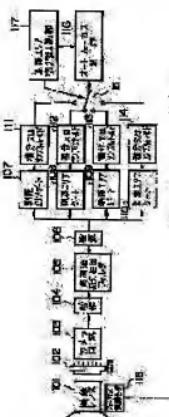
(72)Inventor : NOZAKI MITSUYUKI

(54) AUTOMATIC FOCUSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute stable photography by switching suitably a distance measuring object area of an object to be photographed, omitting a useless focusing operation, and also, suppressing reactuation of a careless focusing operation.

CONSTITUTION: The automatic focusing device obtains a video signal of an optical image formed on an imaging device 102 by an image pickup lens 101, and adjusts automatically a focus of the image pickup lens 101, based on a high frequency component of this video signal. This automatic focusing device has plural pieces of areas for extracting the high frequency component, and is provided with means 107-110 for detecting simultaneously the high frequency component in the extracting area, a switching means 117 for monitoring simultaneously the high frequency component in each of plural extracting areas at the time of focusing operation, based on a variation of the high frequency component in each extracting area, and switching and focusing to an optimal area, and a means 116 for recognizing a fact that a focused state gets worse by monitoring simultaneously a variation of the high frequency component in each extracting area, and applying reactuation to a switching means 117 in order to execute the focusing operation.



(51) Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号
H

F. I.

技術表示館所

9119-2K

G02B 7/11

8

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 QL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-13533

(71)出願人 000003078

(22)出願日 平成5年(1993)1月29日

株式会社東芝

株式会社東之
神奈川県川崎市幸区相模川町270番地

(72)發明者 野崎 光之

埼玉県深谷市藤原町1丁目9番2号 株式

内提工谷潤芝東社合

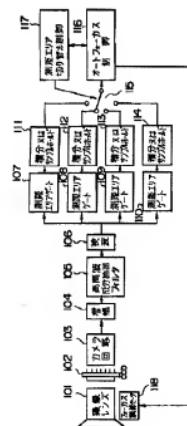
(74)代理人 弁理士 伊藤 達

(54)【発明の名称】自動焦点調節装置

(57) 「盟約」

【目的】被写体の測距対象エリアを適宜切り換える、無駄な合焦動作を省くとともに、不用意な合焦動作の再起動を抑え、安定な撮影を可能にすることのできる自動焦点調節装置の提供を目的とする。

【構成】本発明の自動焦点調節装置は、撮像レンズ101によって撮像素子102上に結像された光学像の映像信号を得て、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮像レンズ101の焦点を自動的に調節する自動焦点調節装置において、前記高周波成分を抽出するエリアを複数個有し、前記抽出エリア内の高周波成分を同時に検出する手段107～110と、各抽出エリア内の高周波成分の変化に基づき、合焦動作の際には複数の各抽出エリア内の高周波成分を同時にモニタし、最もエリアに切り換え合焦を行う切り換え手段117と、各抽出エリア内の高周波成分の変化を同時にモニタすることで、合焦状態が崩れたことを認識し、前記切り換え手段117に合焦動作を行わせるべく再起動をかける手段116とを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮像レンズの焦点を自動的に調節する自動焦点調節装置において、

前記高周波成分を抽出するエリアを複数個有し、前記抽出エリア内の高周波成分を同時に検出する手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化に基づき、合焦動作の際に複数の各抽出エリア内の高周波成分を同時にモニタし、最適なエリアに切り換える手段と、

各抽出エリア内の高周波成分の変化を同時にモニタすることで、合焦状態が崩れたことを認識し、前記切り換え手段に合焦動作を行わせるべく再起動をかける手段と、を具備したことを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項2】撮像レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮像レンズの焦点を自動的に調節する自動焦点調節装置において、

前記高周波成分を抽出するエリアを可変する手段を有し、ひとつまたは複数の抽出エリア内の高周波成分を前記エリア可変手段を用いて時系列に検出する手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化に基づき、合焦動作時には複数の各抽出エリア内の高周波成分を順次モニタし、最適な抽出エリアに切り換える手段と、

各抽出エリア内の高周波成分の変化を順次モニタすることで、合焦状態が崩れたことを認識し、前記切り換え手段に合焦動作を行わせるべく再起動をかける手段と、を具備したことを特徴とする自動焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラやカメラ一体型ビデオテープレコーダ（以下VTRと記載）等に使用される焦点調節装置に係り、特に焦点を自動的に合わせる自動焦点調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、VTRの普及に伴い、一般家庭でも気軽に撮影が楽しめる民用ビデオカメラの要望が強い。また、ビデオカメラ等に使用されるCCD（Charge Coupled Device）等、固体撮像素子の研究も行われるとともにこうした安定供給に支えられ、ビデオカメラ/カメラ一体型VTRの市場は急成長している。

【0003】このようなビデオカメラの現在の普及の原因は、ビデオカメラ/カメラ一体型VTRという形式の機動性、コンパクト性は勿論だが、オートフォーカス、オートホワイトバランス、オートアイリス等の自動機能の装備及びこれらの機能の進歩により誰でも失敗のない撮影が簡単にできるということにある。

【0004】上記オートフォーカス方式には種々のものがあるが、大別すると距離のための基準となる信号を自ら作り出すか出さないかで、アクティブ方式とパッシブ方式に分類される。たとえば、コウモリのように超音波を発して反射音をとらえて物体までの距離を測る方法や、赤外線をスポット状に出してその反射光位置を検出する方法がアクティブ方式である。逆に、自ら光も音も出さずに、映像信号だけから距離を決定するのがパッシブ方式である。

【0005】ところで、近年、固体撮像素子には画像歪がないことを利用し、山登りサーボ用いて映像信号の中からピント情報を取り出す方式（パッシブ方式）が注目され始めた。この「山登りサーボ方式オートフォーカス」の基本原理は、昭和41年にNHKの石田等によって提案された。（石田順一、藤村安志「山登りサーボ方式によるテレビカメラの自動焦点調節」 NHK技術研究、Vol. 1, 17, No. 1, 1965, PP21～37）

山登りサーボ方式オートフォーカスはパッシブ方式と呼ばれるもののうち、鮮鋭度（コントラスト）測定を測距の原理にしたもので、撮像レンズを介して測距するタイプである。その原理は、映像信号の鮮鋭度、つまり高周波成分が最大になるように光学焦点調節機構を制御して自動的に焦点調節を行うことにある。

【0006】この方法は、制御が手順処理型であってソフトウェア処理にむく形式をしているため、ゲートアレイやマイクロコンピュータのような部品の登場と最近のソフトウェア技術の進歩によってようやく実現された方式である。この方式の特徴は測距センサが撮像素子を共用できるのでフォーカス精度がよく、また純電子的且つソフトウェア処理ができるので小型化する上で非常に有利な点にある。

【0007】山登り方式は大別すると2通りの考え方がある。一方は試行法であり、他方は振動法である。

【0008】試行法は平面に縮退化した距離情報を取り出すのにレンズを一旦動かすことが特徴である。たとえば人がピント合わせをする際にコイン投げを行なうように、フォーカスリングをとりあえず一方に回してみてピントがあつたら同じ方向に回し、ボケたら今度は反対に回して最もコントラストが強くなる点で止めるという動作を行うのと同じである。

【0009】一方、振動法はレンズから撮像素子までの光路長を、何らかの方法で常時、微少変動（振動）させることにより、映像信号に含まれる高周波成分を振動の周波数で変調しておき、微少変動成分を振幅と位相から前ビンから後ビンかを判断するものである。しかし、振動法においては、光路長を変調する機械的手段が別に必要ないため、部品が増えという短所があった。また、山登りサーボ方式オートフォーカスの測距対象は、試行法も振動法も基本的に同じであり、映像信号をテレビジョン

3
ンに写した時の任意のエリア内の信号を対象としている。

【0010】一般的に、撮影者の撮影したい対象物が画面の中央付近にくる場合が多いため、測距対象エリアは画面中央付近の一部に限っている。しかしながら、撮影したい対象物が画面の端にあるような場合には焦点は画面中央付近の別のものにあってしまうか、あるいは画面中央付近の測距の対象となるものがいる場合には焦点がどこにも合わなくなってしまう。

【0011】さらに、中央付近の被写体にフォーカスが合っている場合、手ぶれや被写体自体の動きにより測距対象エリアから少しでもはずれてしまうと、フォーカスが合っている場合にも間違わず、フォーカスを合わせるために動作を再起動してしまい、不安定な画像になってしまうという問題点があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く従来の自動焦点調節装置では、たとえば画面中央付近に測距エリアが設定されている場合、撮影者の撮影したい対象物がオートフォーカスの測距対象エリア外にある場合に別なものに焦点があつてしまつ（すなわち、撮影者にとっては意図しない焦点合わせが行われる誤合焦となる）か、どこにも焦点があつ合わなくなってしまう。また、合焦している場合でも、測距対象エリアから被写体が少しでもはずれてしまうと山登り動作が再起動されてしまい、このため不安定な画像になるという問題点があった。

【0013】そこで本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、被写体の測距対象エリアを適宜切り換える、無駄な合焦動作を省くとともに、不用意な合焦動作の再起動を抑え、安定な撮影を可能にすることのできる自動焦点調節装置の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明による自動焦点調節装置は、撮像レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮像レンズの焦点を自動的に調節する自動焦点調節装置において、前記高周波成分を抽出するエリヤを複数個有し、前記抽出エリア内の高周波成分を同時に検出する手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化に基づき、合焦動作の際には複数の各抽出エリア内の高周波成分を同時にモニタし、最適なエリアに切り換える手段と切り換える手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化を同時にモニタすることで、合焦状態が崩れたことを認識し、前記切り換える手段に合焦動作を行わせるべく再起動をかける手段とを具備したことを特徴とする。

【0015】請求項2記載の本発明による自動焦点調節装置は、撮像レンズによって撮像素子上に結像された光学像の映像信号を得、この映像信号の高周波成分に基づいて前記撮像レンズの焦点を自動的に調節する自動焦点

調節装置において、前記高周波成分を抽出するエリヤを可変する手段を有し、ひとつまたは複数の抽出エリア内の高周波成分を前記エリヤ可変手段を用いて時系列に検出する手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化に基づき、合焦動作時には複数の各抽出エリア内の高周波成分を順次モニタし、最適な抽出エリアに切り換える手段と、各抽出エリア内の高周波成分の変化を順次モニタすることで、合焦状態が崩れたことを認識し、前記切り換える手段に合焦動作を行わせるべく再起動をかける手段とを具備したことを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明においては、測距エリア内の映像信号の高周波成分を設定された複数の測距エリアについて同時に抽出して評価することにより、撮影対象物の画面上の位置を推定するとともに、自動焦点調節に使用する測距エリアを適宜切り換えられ、これにより合焦点を見いだすことができる。

【0017】

【実施例】実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明に係る自動焦点調節装置の一実施例を示すブロック図である。

【0018】図1において、自動焦点調節装置は、被写体を撮像する撮像レンズ101と、この撮像レンズ101によって撮像された被写体光を結像する固体撮像素子(CCD)102と、この固体撮像素子102によって結像された光学像をビデオ信号に変換するカメラ回路103と、このカメラ回路103からのビデオ信号を增幅する増幅器104と、この増幅器104によって増幅されたビデオ信号の高周波成分を抽出すると同時に位相を反転させる高周波成分抽出フィルタ105と、この高周波成分抽出回路105からの信号を復調し検波する検波回路106と、この検波回路106からの信号が入力され、測距するために複数設けられた測距エリヤゲート回路107、108、109、110と、これらの測距エリヤゲート回路107、108、109、110からの情報より合焦のデータを算出する各々設けられた分岐回路またはサンプルホールド111、112、113、114と、これらの積分回路またはサンプルホールド回路111、112、113、114によって得られたデータを選択する切り替えスイッチ115と、この切り替えスイッチ115を制御するために制御信号を供給している測距エリヤ切り替え制御部117と、前記切り替えスイッチ115によって選択されたデータが入力され、このデータに基づきオートフォーカスを制御するオートフォーカス制御部118と、このオートフォーカス制御部118からの制御信号によって駆動するとともにフォーカスを調節するフォーカス調整用モータ118とで構成されている。

【0019】図2～図5は本発明に係る自動焦点調節装置の一実施例を示し、図2は映像信号の高周波成分を抽

示する測距エリアの一例を示す説明図である。

【0020】図2において、符号20は映像信号の画郭を示し、この画郭20に含まれる最小の測距エリア21と、この最小の測距エリア21を含む小さい測距エリア22と、この小さい測距エリア22を含む大きい測距エリア23と、この大きい測距エリア23を含む最大の測距エリア24とで高周波成分を抽出する測距エリアを構成している。

【0021】図3は被写体の形状の一例を示し、たとえば無地の画郭30内に縦縦31のように形状の被写体が1本だけ存在した場合を示している。

【0022】図4は図3の被写体を撮影して、焦点位置を最近点(Near)から無限遠(∞)まで変化させた時の、図3における各測距エリア内の高周波成分の総量の変化を表している。

【0023】図4において、符号41は測距エリア21の高周波成分の総量の変化を、42は測距エリア22の高周波成分の総量の変化を、43は測距エリア23の高周波成分の変化を44は測距エリア24の高周波成分の総量の変化を示している。

【0024】また、符号45は縦縦に焦点が合う合焦点である。

【0025】図5は手ぶれ等により図3における被写体の位置がずれた場合を示している。図5において、符号50は映像信号の画郭を示し、51は横にずれた被写体である縦縦を示している。

【0026】次に、図1の自動焦点調節装置の動作を図2～図5を参照してさらに詳細に説明する。本実施例における図1の自動焦点装置において、たとえば、撮像レンズ101によって固体撮像素子102上に結像された光学像は、カメラ回路103によってビデオ信号に変換され、增幅器104を経て高周波成分抽出回路105に入力される。ここで抽出された映像信号の高周波成分は検波106を通り、複数の測距エリアゲート107～110を経て積分回路またはサンプルホールド回路111～114に入力される。測距エリア切り替え制御部117で制御されるスイッチ115で選択されたデータがオートフォーカス制御部に入られ、フォーカス調整用モータ118を駆動してフォーカスが合わせられる。

【0027】そこで、図3に示す被写体を撮像し、撮像レンズ101によって撮像素子102上に結像された光学像の映像信号から、たとえば図2に示した高周波成分抽出の為の測距エリア内の高周波成分の総量を検出した場合、焦点位置を最近点(Near)から無限遠(∞)まで移動すると高周波成分の総量は図4に示すようになる。つまり、符号41は測距エリア21の高周波成分の総量の変化を、42は測距エリア22の高周波成分の総量の変化を、43は測距エリア23の高周波成分の総量の変化を、44は測距エリア24の高周波成分の総量の変化を各々示している。

【0028】次に、自動焦点調節装置における合焦点動作について説明する。自動焦点調節部に使用する測距エリアは、たとえば測距エリア21に選択されていると仮定し、焦点位置においても最初に無限遠にあるものとした場合、自動焦点調節動作、すなわち山登り動作を開始すると、焦点位置は無限遠(∞)から最近点(Near)に向かって移動する。この場合の高周波成分の総量の変化は41になる。選択された測距エリア21内の高周波成分の総量は合焦点45を通り過ぎても41のようにならない、どこで焦点が合ったかわからない。しかしながら、本発明では複数の測距エリアの高周波成分の総量の変化をスイッチ115に切り替えて同時にモニタしているため、測距エリア21、22では合焦点情報が得られないが、測距エリア23、24では合焦点の位置を知ることができる。今、山登り動作用測距エリアは21が選択されているため、焦点位置は最近点まで移動し、合焦点が見つからなかったことがわかる。

【0029】したがって、測距エリア切り替え制御部117は、合焦点の情報が得られなかった場合には、任意の優先順位のものに山登り動作用の測距エリアを切り替える。この場合、合焦点の情報が得られるエリアの中で最小のエリアに切り替える制御方法を使用して、測距エリア23の情報をもとに、焦点位置を合焦点に移動して合焦点動作を完結させる。つまり、最初の焦点位置移動の動作で測距エリア23、24の情報から合焦点の位置がわかっているので、焦点位置を最近点から合焦点45に移動する、すなわちレンズを移動するだけでよい。オートフォーカス制御部116が合焦点動作の伴わない単なる焦点位置の移動、すなわちレンズの移動だけで合焦点を完了するためには、焦点合わせに用いるレンズの位置情報をボテンショニーメータ等を用いて電圧に変換したり、レンズ駆動モータのブレーキやスティッピングモータのステップ数をカウントして合焦点までのレンズ移動量を検出したりして、最近点から合焦点までのレンズ移動量を前もって明らかにしておく。

【0030】次に、自動焦点調節装置の合焦点動作再起動について説明する。ビデオカメラ等で撮影する場合、手持っているときには手ぶれが生じたり、または撮影している被写体そのものが動いたりして測距エリア内の高周波成分の総量が変化することがある。しかしながら、このような場合はフォーカスはあってるので合焦点動作を再起動すべきではない。これに対して、撮影する被写体が変わったような場合には、すぐに合焦点動作を再起動すべきである。

【0031】一般的に、合焦点動作の再起動は、画像の高周波成分の総量が変化した場合に起こるが、この方法では前述の手ぶれや被写体そのものの動きだけで再起動しやすい欠点がある。

【0032】本発明では、合焦点動作時に用いた測距エリアの高周波成分の総量をモニタするとともに、他の測距

エリアの高周波成分の総量も同時にモニタし、不要な再起動を抑える。たとえば手ぶれ等により、図3の被写体の縦線が、図5のように測距エリア2.3の外に出てしまつた場合、合焦に用いた測距エリア2.3の高周波成分の総量は大きく変化する。しかし、測距エリア2.4の高周波成分の総量は余り変化しない。したがって、すべての測距エリアの高周波成分の総量が合焦動作完了時の値に対して、一定値以上変化した場合にフォーカスがはずれたと判定して、合焦動作を再起動する。この方式により、安定したオートフォーカス動作を実現できる。

【0033】図6は本発明に係る自動焦点調節装置の他の実施例を示し、自動焦点調節装置のブロック図である。尚、図6の構成用件は図1と同様であり、異なる部分のみ説明する。図6において、前述したように図1の自動焦点調節装置は、4つの測距エリゲートと、4つの積分回路またはサンプルホールド回路とで構成されているが、本実施例の自動焦点調節装置は1つの測距エリゲートで映像信号のフィールド周波数やフレーム周波数、またはその整数倍の周波数に同期して測距エリゲートを切り替えるように構成されており、さらに1つの積分回路またはサンプルホールド回路を用いて時分割方式により複数の測距エリアを実現するように構成されている。

【0034】このような構成の自動焦点調節装置を用いて、たとえば合焦動作する場合、撮像レンズ6.01によって固体撮像素子6.02上に像化された光学像は、カメラ回路6.03によってビデオ信号に変換され、増幅器6.04を経て高周波成分抽出回路6.05に入力される。ここで抽出された映像信号の高周波成分は検波6.06を通り、測距エリゲート6.07に供給される。この測距エリゲート6.07では、測距エリゲート切り替え制御部6.10の制御信号によって、ひとつまたは複数以上の測距エリア内の高周波成分を時系列に検出すると同時にこの高周波成分の変化に基づき自動焦点調節に使用する最適な抽出エリゲートに切り替えるようになっている。そしてここで得られた情報は、積分回路またはサンプルホールド回路6.08に入力され、合焦となるデータが算出される。このデータはオートフォーカス制御回路6.09に入力され、フォーカス調整用モータ6.11を駆動してフォーカスが合わせられる。

【0035】したがって、本実施例においては、複数の各抽出エリア内の高周波成分の変化を順次モニタしているため、最適な抽出エリアとなるように切り替えられるとともに合焦を行うことを可能にしている。

【0036】また、合焦動作再起動の動作は前述したよ

うに図1と同様に動作するとともに複数の各抽出エリア内の高周波成分の変化を順次モニタし、すべての抽出エリア内の高周波成分の変化をもとに合焦焦点再起動を行つているので図1と同様に安定したオートフォーカス動作が実現できる。

【0037】尚、本実施例では、図2の如く各測距エリゲートが重複しているように説明したが、本発明はこれに限定されず、単に複数の測距エリアが存在するような方法であっても良い。

【0038】

【発明の効果】以上記述した如く本発明の自動焦点調節装置によれば、複数の測距エリアを有し、各エリア内の焦点情報を同時にモニタすることにより、被写体の測距エリアを適宜切り換え、無駄な合焦動作を省くとともに、不要な合焦動作の再起動を抑え、安定な撮影を可能にすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自動焦点調節装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の自動焦点調節装置に係り、映像信号の高周波成分を抽出する測距エリアの一例を示す説明図である。

【図3】被写体の形状の一例を示す正面図である。

【図4】図3の被写体を撮影して、焦点位置を最近点(Near)から無限遠(∞)まで変化させた時の、図3における各測距エリア内の高周波成分の総量の変化を表す説明図である。

【図5】手ぶれ等により図3の被写体がずれた様子を示す正面図である。

【図6】本発明に係る自動焦点調節装置の他の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 101…撮像レンズ

102…固体撮像素子

103…カメラ回路

104…増幅器

105…高周波成分抽出回路

106…検波回路

107～110…測距エリゲート

40 111～114…積分回路またはサンプルホールド

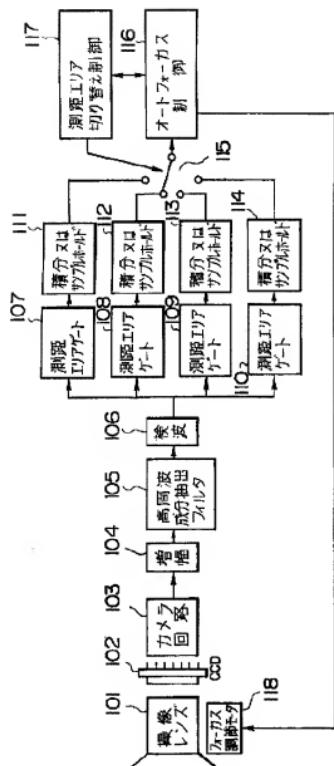
115…切り替えスイッチ

116…オートフォーカス制御部

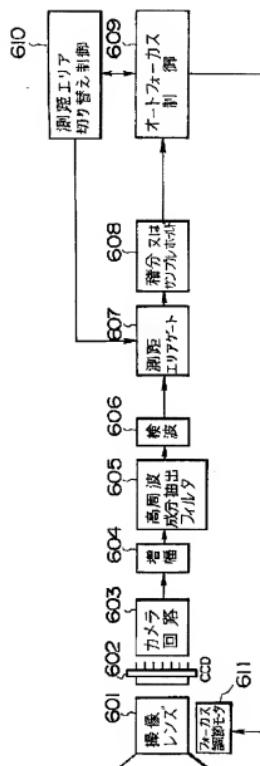
117…測距エリゲート切り替え制御部

118…フォーカス調整用モータ

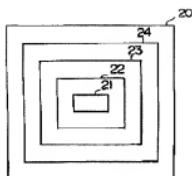
【図1】



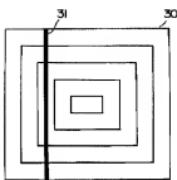
【図6】



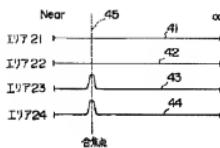
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

